

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ФІНАНСОВО-МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В УПРАВЛІННІ ПРИБУТКОМ ПОЛІГРАФІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ

USE OF METHODS OF FINANCIAL-MATHEMATICAL SIMULATION IN PROFITABLE POLYGRAPHIC ENTERPRISES MANAGEMENT

Вареник В.М.

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри міжнародних фінансів, обліку та оподаткування,
Університет імені Альфреда Нобеля

Колопац С.К.

магістр,
Університет імені Альфреда Нобеля

Розглянуто сутність методів фінансово-математичного моделювання. Розглянуто можливість застосування методів фінансово-математичного моделювання (зокрема, кореляційно-регресійного аналізу) на поліграфічних підприємствах. Складено три варіанти залежностей між різними показниками. Проаналізовано взаємозв'язок між ключовими для подібних підприємств показниками. Обґрунтовано необхідність використання методу кореляційно-регресійного аналізу для прогнозування прибутку підприємства.

Ключові слова: поліграфічне підприємство, кореляційно-регресивний аналіз, методи фінансово-математичного моделювання, управління, функція залежності.

Рассмотрена сущность методов финансово-математического моделирования. Рассмотрена возможность применения методов финансово-математического моделирования (в частности, корреляционно-регрессионного анализа) на полиграфических предприятиях. Составлено три варианта зависимостей между различными показателями. Проанализирована взаимосвязь между ключевыми для полиграфических предприятий показателями. Обоснована необходимость использования метода корреляционно-регрессионного анализа для прогнозирования прибыли предприятия.

Ключевые слова: полиграфическое предприятие, корреляционно-регрессионный анализ, методы финансово-математического моделирования, управление, функция зависимости.

The essence of methods of financial-mathematical modeling is considered. The possibility of using methods of financial and mathematical modeling, in particular correlation-regression analysis at polygraphic enterprises, is considered. Three variants of dependencies between different indicators are made. The relationship between key indicators for similar enterprises is analyzed. The necessity of using the method of correlation-regression analysis for forecasting profit of the enterprise is substantiated.

Key words: polygraphic enterprise, correlation-regression analysis, methods of financial-mathematical modeling, management, function of dependence.

Постановка проблеми. Економіка як наука про об'єктивні причини розвитку суспільства ще з ранніх часів у своїй діяльності користувалася різноманітними кількісними характеристиками, і тому вона акумулювала в собі велике число математичних методів. Сьогодні в економічній науці на перший план ставиться математична модель як дієвий інструмент дослідження та прогнозування розвитку економічних процесів і явищ. Одними з найбільш розповсюджених методів стратегічного аналізу, планування та управління діяльністю підприємства є економіко-математичні методи. Актуальність та перспективність економіко-математичних методів у

дослідженні та прогнозуванні економічних процесів не викликає сумнівів. Їх використання є важливим напрямом удосконалення економічного аналізу, який підвищує ефективність діяльності підприємства та його підрозділів. У сучасній економічній практиці економіко-математичні методи досягли суттєвого поширення, викликаного високим рівнем розвитку виробництва, зростанням темпів науково-технічного прогресу та розвитку інформаційних технологій.

З огляду на вищевикладене, вирішення потреби проблема використання методів фінансово-математичного моделювання в управлінні прибутком поліграфічних підприємств та вио-

кремлення й обґрунтування основних напрямів використання методу кореляційно-регресивного аналізу для прогнозування прибутку поліграфічного підприємства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні засади використання методів фінансово-математичного моделювання досить широко представлені в роботах науковців [1; 2; 3], які використовують методи фінансово-економічного аналізу у різних сферах економіки. Проте дослідження щодо використання методів математичного моделювання в управлінні прибутком підприємства у поліграфічній сфері досліджені недостатньо.

Використання методів кореляційно-регресивного аналізу у сучасній практиці не є рідкістю. Так, наприклад, В.М. Вареник [1] у своїй статті «Оцінка бюджетної системи України» використовує методи кореляційно-регресивного аналізу з метою оцінки залежності доходів та видатків державного бюджету від розміру державного боргу. О.М. Гострик [2] у сумісній з іншими авторами (Л.О. Бойко, Ю.О. Борох, В.О. Владиченко) роботі «Прогнозування фінансової стійкості підприємства з використанням трендового та кореляційного аналізу» використовує кореляційно-регресійний аналіз для побудови моделей прогнозування фінансової стійкості підприємств на основі значень найбільш впливових факторів: собівартості реалізованої продукції, рентабельності активів, структури капіталу. І.Ю. Гришова та Т.С. Шабатура [3] використовують кореляційно-регресивний аналіз для формування рівня фінансового складника економічної безпеки підприємства, що виступає комплексною системою оцінювання його фінансової безпеки.

Таким чином, аналіз зарубіжних та вітчизняних досліджень із питань використання методів фінансово-математичного моделювання в управлінні підприємствами, зокрема у питаннях управління прибутком, дає змогу дійти висновку про відсутність чіткого алгоритму дій щодо проведення прогнозування з використанням методів фінансово-математичного моделювання підприємств саме поліграфічного напрямку. Питання використання методів фінансово-математичного моделювання щодо управління прибутком поліграфічних підприємств залишається не вирішеним і потребує додаткового дослідження.

Постановка завдання. Вирішення окресленого кола питань можливе на основі узагальнення світового наукового та практичного досвіду щодо удосконалення використання методів фінансово-математичного моделювання в управлінні прибутком підприємства на прикладі використання методу кореляційно-регресивного аналізу для прогнозування прибутку поліграфічного підприємства на основі вивчення теоретичних та оцінки практичних аспектів досліджуваної проблематики.

Виклад основного матеріалу дослідження. В умовах сучасної ринкової економіки ефективно управління підприємством є неможливим без своєчасного і грамотного економічного аналізу його діяльності. Використовуючи результати такого аналізу, керівництво зможе розглянути й вибрати найкращі варіанти управлінських рішень для досягнення перспективних результатів діяльності підприємства. Прогнози та аналізи – ключ до вибору найбільш раціональних варіантів управління підприємством для досягнення поставленої мети. Ці аспекти використовуються для прогнозу й аналізу можливих ситуацій, дають змогу бути «підготовленими», впливати на них. Для проведення аналізу необхідна різноманітна вхідна інформація, яку можна отримати з розрахунків різних показників різними методами. На практиці робота прибуткових підприємств різних форм власності підкріплюється ефективною системою економічного аналізу, яка здатна забезпечити високу конкурентоспроможність продукції в умовах сучасної мінливої ринкової економіки. Тому розвиток економіко-математичного аналізу та впровадження його методів, прийомів та методик є актуальною теоретичною, науковою та практичною проблемою, що сприяє розвитку управління господарською діяльністю для суб'єктів господарювання.

Керівництво суб'єкта господарювання, щоб уникнути прийняття неефективних управлінських рішень, повинно використовувати в аналізі більш витончені способи і прийоми сучасного математичного апарату. Для цього господарський об'єкт подається у вигляді математичної моделі, яка імітує його поведінку за зміни ситуації. Це такі прийоми, як прикладна математична статистика, математичний аналіз або математичне програмування дослідження операцій.

Такі методи спираються на методологію економіко-математичного моделювання і вимагають науково обґрунтованої класифікації завдань аналізу. Саме моделювання – це особливий пізнавальний процес, у якому суб'єкт замість безпосередньої участі як об'єкт вивчення замінюється схожим із ним об'єктом-замінником (моделлю). Після дослідження моделі уся добута інформація може бути використана на реальному об'єкті вивчення. Таким чином можливо знайти оптимальний варіант управлінського рішення, що дає можливість забезпечити досягнення поставленої мети.

Щодо управління саме прибутком підприємства, то моделі, що використовуються для цього, являють собою взаємопов'язані функціонально організаційні блоки, пов'язані з вирішенням конкретних задач, що через сукупність фінансово-математичних методів формують методологічну основу для окремих блоків моделі. Метод управління прибутком підприємства визначається як метод управління прибутком суб'єкта господарювання, сукупність конкретних методик, технологій, способів та прийомів обґрунтування

управлінських фінансових рішень для формування затрат та доходів підприємства. Також важливим аспектом є форма їх виконання з метою забезпечення прийнятної рівня рентабельності суб'єкта господарювання [4].

Механізми прогнозування та планування діяльності суб'єкта господарювання передбачають визначення та обґрунтування цілей і завдань управління через використання низки фінансово-математичних методів, що разом із критеріями планування та прогнозування забезпечують методологічну основу для такої моделі управління. До основних фінансових методів, що використовуються під час планування та прогнозування прибутку підприємства, належать: нормативний метод, розрахунково-аналітичний метод, метод оптимізації фінансових рішень та фінансово-математичне моделювання. Слід звернути увагу саме на фінансово-математичне моделювання. Сутність фінансово-математичного моделювання полягає у тому, що цей метод дає змогу здійснити кількісну оцінку взаємозв'язків між окремими фінансовими показниками та факторами, що впливають на них. Цей зв'язок виражається через фінансово-математичну модель, що являє собою максимально наближену до реального життя математичну інтерпретацію фінансових процесів, тобто опис факторів, що характеризують структуру та основні закономірності формування грошових потоків через математичні символи та прийоми – рівняння, нерівності, функції, таблиці, графіки тощо [4].

Метод кореляційно-регресивного аналізу застосовується для кількісної оцінки функціональної залежності зміни результативної ознаки (яку було вибрано згідно з напрямом діяльності підприємства, як, наприклад, дохід із реалізації продукції, який представлено у статті) від зміни одного чи декількох ознак чинників (показників, які можуть впливати на результативну ознаку). Порядок проведення регресивного аналізу, знаходження рівняння моделі та послідовне оцінювання отриманих результатів здійснюється відповідно до вимог математичної статистики. Саме цій метод було обрано для використання у розрахунках через його простоту, варіативність та гнучкість.

Для удосконалення використання методів фінансово-математичного моделювання в управлінні прибутком поліграфічного підприємства рекомендується використати метод коре-

ляційно-регресивного аналізу для знаходження взаємозв'язку між важливими для підприємства показниками. Використання зазначеного аналізу дасть змогу знайти залежність між доходом від реалізації продукції, запасами підприємства та дебіторською заборгованістю; між доходом від реалізації продукції, найбільш ліквідними активами (грошовими коштами та цінними паперами підприємства) та дебіторською заборгованістю; між доходом від реалізації продукції, дебіторською заборгованістю та кредиторською заборгованістю. Для всіх трьох випадків було використано аналіз даних типу «Регресія» у програмі MS Excel (багатофакторний регресійний аналіз).

Важливим етапом у використанні кореляційно-регресивного аналізу є знаходження коефіцієнта множинної (сукупної) кореляції, який ще називається коефіцієнтом детермінації (позначається R^2). Він показує, наскільки варіація результативної величини зумовлена варіаціями всіх факторів. Достовірність прогнозу буде високою, якщо R^2 знаходиться в діапазоні від 70 до 99%. Якщо цей показник виконується, тоді прогноз буде надійним [1].

У першому випадку буде оцінено можливість взаємозв'язку між доходом від реалізації продукції (Y), запасами підприємства (X_1) та дебіторською заборгованістю (X_2) за період із 2013 по 2015 р. Результати моделювання мають такий вигляд: $Y = -1991,88 + 4,09_{X_1} - 3,64_{X_2}$

Зазначена модель характеризується відносно високим рівнем адекватності, про що свідчать показники, наведені в табл. 1.

Отриманий коефіцієнт множинної кореляції та значення залишкової дисперсії показують тісноту зв'язку результативного показника з факторними показниками, тобто характеризують якість вибору рівняння регресії.

Коефіцієнт множинної детермінації становить 0,6232, отже, результативний показник залежить від двох факторних на 62,3%. Коефіцієнт множинної кореляції 0,7894 свідчить про сильний (тісний) зв'язок між показниками.

Перевірка істотності зв'язку за F-критерієм: $5,395 > 7,44$ при $\alpha = 0,05$ і числі ступенів вільності $k_1 = 2$, $k_2 = 11$. Отже, зв'язок між показниками, які включено у двофакторну регресійну модель, є істотним (невипадковим).

Отже, за результатами проведеного аналізу засобами MS Excel отримуємо такі дані (табл. 2). Стовець 1 – це значення запасів під-

Таблиця 1

Оцінка значущості показників дискримінантної функції у першому випадку

Показник	Значення
Коефіцієнт множинної регресії R	0,7894
Коефіцієнт детермінації R-квадрат	0,6232
Нормований коефіцієнт детермінації R-квадрат	0,53957
Стандартна помилка	2036,3334

приємства, а рядок 1 – це значення дебіторської заборгованості.

Результати, наведені в табл. 2, показують, що, наприклад, за запасів 2953 тис. грн. і дебіторській заборгованості 3757 тис. грн. граничний розмір доходу від реалізації продукції не повинен бути більшим за 2415 тис. грн.

У другому випадку буде оцінено можливість взаємозв'язку між доходом від реалізації продукції, найбільш ліквідними активами (грошовими коштами та цінними паперами підприємства) та дебіторською заборгованістю за період з 2013 по 2015 р. Ці показники є ключовими для підприємств поліграфічного типу через те,

що вони розкривають, як підприємство планує одержувати свій прибуток. Результати моделювання у цьому разі, мають такий вигляд: $Y = 5257,36 - 33,82_{x1} + 2,16_{x2}$. Показники моделі наведені у табл. 3.

У другому варіанті аналізу коефіцієнт множинної детермінації становить 0,4891, отже, результативний показник залежить від двох факторів на 48,9%. Коефіцієнт множинної кореляції становить 0,6993, що свідчить про наявність зв'язку між розглянутими показниками.

Оцінка істотності зв'язку за F-критерієм також є позитивною, оскільки при $\alpha = 0,05$, $3,756 > 4,30$. Це свідчить про не випадковість зв'язку.

Таблиця 2

Знаходження залежності доходу від реалізації продукції від запасів та дебіторської заборгованості, тис. грн.

-1992	2294	2243	1977	2364	2611	3297	2844	3371	3757	4747	5945	6940
2953	18168	17958	16869	18454	19466	22276	20420	22579	24158	28215	33119	37194
3145	18866	18656	17568	19153	20165	22974	21119	23277	24857	28913	33817	37892
3285	19379	19169	18081	19666	20677	23487	21632	23790	25370	29426	34330	38405
3430	19906	19696	18608	20193	21205	24014	22159	24317	25897	29953	34857	38932
3862	21482	21272	20184	21769	22780	25590	23735	25893	27473	31529	36433	40508
4370	23333	23123	22035	23620	24632	27441	25586	27745	29324	33380	38284	42360
4730	24645	24435	23347	24932	25944	28754	26898	29057	30636	34692	39596	43672
4975	25539	25328	24240	25825	26837	29647	27791	29950	31529	35586	40490	44565
5554	27646	27436	26348	27933	28945	31754	29899	32057	33637	37693	42597	46672
6484	31038	30828	29740	31325	32337	35146	33291	35449	37029	41085	45989	50064
7761	35690	35480	34392	35977	36988	39798	37943	40101	41681	45737	50641	54716
8950	40023	39813	38725	40310	41321	44131	42276	44434	46014	50070	54974	59049

Таблиця 3

Оцінка значущості показників дискримінантної функції у другому випадку

Показник	Значення
Коефіцієнт множинної регресії R	0,6993
Коефіцієнт детермінації R-квадрат	0,4891
Нормований коефіцієнт детермінації R-квадрат	0,375
Стандартна помилка	2371,317

Таблиця 4

Знаходження залежності доходу від реалізації продукції від найбільш ліквідних активів та дебіторської заборгованості, тис. грн.

5257	2294	2243	1977	2364	2611	3297	2844	3371	3757	4747	5945	6940
156	83207	81470	72483	85575	93930	117136	101812	119639	132685	166186	206689	240347
187	83274	81537	72550	85642	93997	117203	101879	119706	132752	166253	206756	240414
198	83297	81561	72574	85665	94021	117227	101903	119730	132776	166277	206779	240438
212	83328	81591	72604	85696	94051	117257	101933	119760	132806	166307	206810	240468
216	83336	81600	72613	85704	94060	117265	101942	119769	132815	166315	206818	240477
218	83341	81604	72617	85709	94064	117270	101946	119773	132819	166320	206823	240481
197	83295	81559	72572	85663	94019	117224	101900	119728	132774	166274	206777	240436
188	83276	81539	72552	85644	93999	117205	101881	119708	132754	166255	206758	240416
214	83332	81596	72609	85700	94055	117261	101937	119764	132811	166311	206814	240472
260	83432	81695	72708	85800	94155	117361	102037	119864	132910	166411	206914	240572
288	83492	81756	72769	85860	94216	117421	102097	119924	132971	166471	206974	240633
312	83544	81808	72821	85912	94267	117473	102149	119976	133023	166523	207026	240684

Таблиця 5

Оцінка значущості показників дискримінантної функції у третьому випадку

Показник	Значення
Коефіцієнт множинної регресії R	0,755
Коефіцієнт детермінації R-квадрат	0,57
Нормований коефіцієнт детермінації R-квадрат	0,474
Стандартна помилка	2175,521

Таблиця 6

Знаходження залежності доходу від реалізації продукції від дебіторської заборгованості та кредиторської заборгованості, тис. грн.

453	2980	3084	3145	3268	3364	3845	4462	4818	5723	8522	1011	11145
2294	3921	4004	4054	4153	4230	4619	5117	5404	6134	8393	2331	10510
2243	3897	3981	4030	4129	4207	4595	5093	5380	6110	8369	2308	10486
1977	3774	3858	3907	4006	4084	4472	4970	5257	5987	8246	2185	10363
2364	3953	4037	4086	4185	4263	4651	5149	5436	6167	8425	2364	10543
2611	4067	4151	4200	4300	4377	4765	5263	5551	6281	8540	2478	10657
3297	4385	4469	4518	4617	4695	5083	5581	5868	6599	8858	2796	10975
2844	4175	4259	4308	4408	4485	4873	5371	5659	6389	8648	2586	10765
3371	4419	4503	4552	4652	4729	5117	5615	5903	6633	8892	2830	11009
3757	4598	4682	4731	4830	4908	5296	5794	6081	6812	9070	3009	11188
4747	5057	5140	5190	5289	5366	5755	6253	6540	7270	9529	3467	11646
5945	5611	5695	5744	5843	5921	6309	6807	7094	7825	10084	4022	12201
6940	6072	6156	6205	6304	6382	6770	7268	7555	8286	10544	4483	12662

За результатами проведеного аналізу другого випадку засобами MS Excel отримаємо такі дані (табл. 4). Стовпець 1 – це значення найбільш ліквідних активів (грошові кошти та цінні папери підприємства), а рядок 1 – це значення дебіторської заборгованості.

З таблиці видно, що аналізоване підприємство робить ставку на постійно велику дебіторську заборгованість, приділяючи мінімум уваги найбільш ліквідним активам, що є однією із практик управління прибутком підприємства. Так, наприклад, за значення найбільш ліквідних активів 156 тис. грн. та дебіторській заборгованості 2294 тис. грн. граничний розмір доходу від реалізації продукції не повинен бути більшим за 83 207 тис. грн. Частка найбільш ліквідних активів до дебіторської заборгованості становить лише 1%.

У третьому випадку буде досліджено можливість взаємозв'язку між доходом від реалізації продукції, дебіторською заборгованістю та кредиторською заборгованістю за період із 2013 до 2015 р. Результати моделювання можна представити рівнянням: $Y = 453,04 + 0,807X_1 + 0,46X_2$. Показники моделі наведені у табл. 5.

У третьому випадку коефіцієнт множинної детермінації дорівнює 0,57, тобто результативний показник залежить від обох факторних на 57%. Коефіцієнт множинної кореляції становить 0,755, що свідчить про сильний зв'язок між показниками.

Перевірка істотності зв'язку за F-критерієм: $4,74 > 5,96$ при $\alpha = 0,05$ і числі ступенів вільно-

сті $k_1 = 2, k_2 = 11$. Зв'язок між показниками, які включено у двофакторну регресійну модель, є істотним.

За результатами проведеного аналізу третього випадку засобами MS Excel отримаємо такі дані (табл. 6). Стовпець 1 – це значення дебіторської заборгованості, а рядок 1 – це значення кредиторської заборгованості досліджуваного підприємства.

З таблиці видно, що, наприклад, за показника 2294 тис. грн. дебіторської заборгованості та за 2980 тис. грн. кредиторської заборгованості граничний розмір доходу від реалізації продукції не повинен бути більшим за 3921 тис. грн.

Отримані через кореляційно-регресивний аналіз результати дають змогу оцінити ступінь взаємозв'язку між ключовими для поліграфічного підприємства показниками і можуть також бути використані для прогнозування прибутку підприємства у майбутньому. Ця методика може бути використана для планування та прогнозування прибутку поліграфічних підприємств.

Висновки. Проведене дослідження дало змогу оцінити вплив обраних факторів на результативний показник. Було встановлено залежність доходу з реалізації продукції на поліграфічних підприємствах від показників дебіторської заборгованості, рівня запасів, кредиторської заборгованості та найбільш ліквідних активів (грошових коштів на рахунках та цінних паперів). В усіх випадках був встановлений сильний зв'язок між досліджуваними

показниками, що свідчить про високий рівень адекватності моделей. Також за результатами дослідження було побудовано три таблиці знаходження залежності доходу від реалізації продукції від досліджуваних показників, що можуть бути використані у плануванні та

прогнозуванні доходу від реалізації продукції у майбутньому.

Таким чином, використання методів фінансово-математичного моделювання в управлінні прибутком підприємств є важливим для підприємств (зокрема, поліграфічного типу).

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Вареник В.М. Оцінка бюджетної системи України. / В.М. Вареник // Європейський вектор економічного розвитку. 2015, № 1 (18). С. 35.
2. Гострик О.М. Прогнозування фінансової стійкості підприємства з використанням трендового та кореляційного аналізу / О.М. Гострик, Л.О. Бойко, Ю.О. Борох, В.О.Владиченко. // Вісник соціально-економічних досліджень. 2010. № 38 – С. 238.
3. Гришова І.Ю. Зміцнення фінансової складової економічної безпеки підприємства / І.Ю. Гришова, Т.С. Шабатура // Accounting and Finance, 2013. № 1(59) С. 99.
4. Кравчук О.М. Фінансова діяльність суб'єктів підприємництва/ О.М. Кравчук, В.П. Лещук // Навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2010. С. 180.
5. Офіційний сайт Державної служби статистики України // URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.